

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Es krim adalah salah satu kategori makanan beku yang sangat populer dan dicintai oleh banyak orang dari berbagai usia. Konsumsi es krim terus meningkat seiring berjalannya waktu, yang terlihat dari bertambahnya variasi dan jumlah es krim yang tersedia di pasaran (Violisa et al., 2012). Konsumsi es krim di Indonesia terus mengalami kenaikan setiap tahunnya dari 0,63 L/orang/tahun pada periode 2013-2018 (Khalisah et al., 2020), meningkat menjadi 0,7 L/orang/tahun di tahun 2019 dan terus naik hingga mencapai 0,73 L/orang/tahun di tahun 2020 (Ilmi et al., 2023).

Pola konsumsi masyarakat saat ini mengalami perubahan seiring dengan meningkatnya pemahaman tentang pentingnya hidup sehat. Kebutuhan akan produk pangan yang tidak hanya bernutrisi tetapi juga bermanfaat untuk kesehatan semakin meningkat. Makanan yang diproses dengan mempertimbangkan fungsi dan tampilan sekarang semakin digemari oleh konsumen, terutama di antara generasi muda dan anak-anak (Siahaan et al., 2025). Salah satu inovasi dalam pengembangan produk es krim adalah es krim yogurt, yaitu es krim yang diolah dengan menambahkan yogurt sebagai salah satu bahan dasarnya.

Yogurt merupakan produk susu yang mengalami fermentasi dengan bantuan asam laktat (BAL). Bakteri yang berperan dalam proses pembuatan yogurt adalah kombinasi dari dua jenis starter bakteri, yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (Sumarmono, 2016). Yogurt

menawarkan sejumlah keuntungan, termasuk membantu mempertahankan kesehatan saluran pencernaan, mengurangi gejala diare, mencegah terjadinya osteoporosis, serta kaya akan berbagai nutrisi yang sangat berguna dalam melawan kanker (Tangapo & Mambu, 2019). Penelitian Nugroho et al. (2023), hasil pengujian bakteri asam laktat (BAL) dalam yogurt menunjukkan adanya dampak yang signifikan secara statistik ($P < 0,05$), dengan nilai rata-rata untuk setiap perlakuan sebagai berikut: P1: $13,64 \times 10^9$ CFU/mL, P2: $1,98 \times 10^9$ CFU/mL, P3: $0,282 \times 10^9$ CFU/mL. Penelitian Widyaningsih et al. (2021), menunjukkan bahwa es krim yogurt yang dicampur dengan tepung kolong kaling berpengaruh pada nilai *overrun*, waktu leleh, kandungan abu, serat kasar, serat yang larut dalam air, jumlah total padatan terlarut, tingkat keasaman titrasi total, serta kemampuan hidup bakteri asam laktat (BAL) dalam es krim itu. Hasil ini telah melebihi kriteria dasar untuk bakteri asam laktat (BAL) di dalam yogurt seperti yang ditentukan dalam SNI 2981-2009, yaitu minimal 10^7 CFU/mL.

Peningkatan nilai fungsional dan daya tarik konsumen es krim yogurt dapat dilakukan dengan memperkayanya melalui penambahan bahan alami yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mengendalikan radikal bebas di dalam tubuh, sehingga dapat membantu kerusakan sel. Radikal bebas adalah senyawa yang mempunyai satu elektron tunggal yang tidak terikat, membuatnya sangat reaktif terhadap komponen tubuh, seperti lemak, protein dan DNA. Kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas ini menyebabkan stres oksidatif, yang

terhubung dengan berbagai gangguan kesehatan, termasuk penuaan dini dan penyakit degeneratif (Damayanti, 2025). Dua bahan makanan alami yang memiliki potensi sebagai sumber antioksidan adalah buah naga merah dan bunga rosella.

Buah naga kaya akan senyawa antioksidan seperti flavonoid, betalain, hidroksisinamat dan vitamin C (Hossain et al., 2021). Penelitian Harni et al. (2023), membuktikan bahwa penelitian ini mengungkapkan bahwa sumber warna terbaik ditemukan pada kulit buah naga berwarna merah, yang mempunyai kandungan polifenol mencapai 623,1 mg GAE per 100 gram, aktivitas antioksidan mencapai 41,18%, kadar antosianin sebesar 84 mg per 100 gram, dan betasianin sebanyak 0,75 mg per 100 gram. Penelitian yang dilakukan oleh Maleta & Kusnadi (2018), tercatat bahwa antioksidan yang ditambah sari buah naga 25,68%. Penelitian Burhan et al. (2024), membuktikan bahwa ditambahkan ekstrak dari buah naga merah pada es krim mampu meningkatkan daya tarik dari segi organoleptik konsumen (rasa, warna dan kesukaan) dan berpengaruh signifikan terhadap waktu leleh produk.

Bunga rosella kaya akan vitamin, mineral, serta senyawa bioaktif seperti asam organik dan fitosterol, yang sebagian besar memiliki sifat antioksidan. Senyawa utama dalam bunga rosella yang berperan sebagai antioksidan adalah pigmen antosianin, yang tergolong dalam kelompok flavonoid (Rodiatullah et al., 2023). Penelitian Agustiarini & Wijaya (2022) menunjukkan bahwa IC₅₀ dari ekstrak bunga rosella dengan rasio etanol-air

(1:1) adalah 43 $\mu\text{g/ml}$, yang masuk dalam kategori antioksidan yang sangat kuat, sedangkan angka IC50 untuk vitamin C adalah 2,06 $\mu\text{g/ml}$. Studi lain oleh (Rodiatullah et al., 2023), melaporkan bahwa kadar antioksidan pada ekstrak rosella mencapai 1,01 $\mu\text{g/mL}$, sedangkan aktivitas antioksidan vitamin C, yang menjadi kelompok kontrol, adalah 43,29 $\mu\text{g/mL}$. Aktivitas antioksidan bunga rosella dan vitamin C termasuk dalam kategori yang sangat kuat. Penelitian (Izzati et al., 2024) secara spesifik telah membuktikan bahwa Es Krim Yogurt Rosella yang diformulasi dapat menghasilkan aktivitas antioksidan yang tinggi dan memiliki karakteristik fisikokimia (seperti pH dan waktu leleh) serta organoleptik yang dapat diterima konsumen.

Perbedaan komposisi fitokimia, jenis pigmen, dan tingkat keasaman antara buah naga merah dan bunga rosella diperkirakan akan mempengaruhi dengan cara yang berbeda terhadap karakteristik fisikokimia, total bakteri asam laktat, aktivitas antioksidan dan daya terima organoleptik dari es krim yogurt yang dihasilkan.

Karakteristik produk akhir tidak hanya ditentukan oleh perbedaan bahan baku semata. Proses pengolahan es krim yogurt yang melibatkan tahap pasteurisasi pada suhu tinggi juga diketahui dapat mendegradasi senyawa bioaktif termolabil seperti antosianin dan betasianin yang terkandung dalam bahan tambahan. Penelitian Ścibisz & Ziarno (2023) menunjukkan bahwa antosianin pada produk berbasis yogurt buah rentan terdegradasi akibat kombinasi perubahan pH dan paparan suhu tinggi selama proses pemanasan. Selain itu, proses pembekuan yang menjadi ciri khas produksi es krim juga

berpotensi menurunkan viabilitas BAL. Mulyani et al. (2008) melaporkan bahwa selama proses pembekuan es krim probiotik, terdapat penurunan rata-rata total BAL sebesar 1 log (CFU/ml) setiap 10 hari periode penyimpanan., yang disebabkan oleh terbentuknya kristal es selama pembekuan serta semakin besarnya perbedaan suhu penyimpanan dengan suhu optimum pertumbuhan BAL. Dengan demikian, karakteristik produk akhir es krim yogurt merupakan hasil interaksi antara perbedaan komposisi bahan baku dan dampak dari proses pengolahannya, sehingga perlu dikaji secara komprehensif.

Karakteristik fisikokimia seperti pH, *overrun*, waktu leleh dan kandungan protein dalam es krim sangat dipengaruhi oleh bahan apa yang digunakan. Penelitian Linawati (2009), menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak kelopak bunga rosella yang lebih tinggi dapat menurunkan nilai pH, persentase *overrun*, serta kecepatan pencairan es krim, tetapi meningkatkan total kandungan antosianin. Sebuah penelitian lain yang dilakukan pada es krim dengan ditambahkan ekstrak kulit buah naga merah menunjukkan adanya penurunan nilai pH dan peningkatan aktivitas antioksidan secara signifikan (Izzati et al., 2025). Penelitian tentang es krim yogurt rosella oleh Izzati et al. (2024), menunjukkan bahwa penambahan yogurt rosella secara signifikan mengurangi nilai pH dan *overrun*, tetapi secara signifikan meningkatkan total asam yang dapat dititrasi dan waktu leleh. Penelitian Izzati et al. (2024), menunjukkan bahwa penambahan yogurt rosella meningkatkan kadar protein es krim secara signifikan.

Keberadaan bakteri asam laktat dalam produk akhir juga perlu dievaluasi untuk memastikan manfaat probiotik masih dapat dipertahankan setelah proses pembekuan. Menurut Mulyani et al. (2008), viabilitas bakteri asam laktat dalam es krim probiotik yang dibuat menggunakan kultur starter *Lactobacillus casei* dan *Bifidobacterium bifidum* dapat dipertahankan pada level yang memadai untuk memberikan keuntungan bagi kesehatan. Standar minimal jumlah total bakteri asam laktat (BAL) adalah 10^7 CFU/g (Chairunnisa et al., 2006). Aktivitas antioksidan perlu diukur untuk mengetahui seberapa besar kontribusi kedua bahan tersebut dalam meningkatkan nilai fungsional produk.

Selain aspek fungsional dan fisikokimia, daya terima organoleptik adalah faktor yang sangat krusial dalam proses pengembangan produk yogurt es krim. Penerimaan konsumen terhadap makanan dimulai dengan penilaian terhadap tampilan, bau, rasa, dan teksturnya (Negara et al., 2016). Evaluasi berdasarkan indera, yang meliputi elemen seperti tampilan, bau, rasa, dan tekstur, dianggap sebagai cara yang paling peka dan umum dipakai untuk menilai mutu makanan karena secara langsung menunjukkan bagaimana produk tersebut diterima oleh konsumen yang menjadi target (Winarno, 2008). Penambahan buah naga merah dan bunga rosella pada es krim yogurt diduga akan menghasilkan profil organoleptik yang berbeda mengingat perbedaan warna pigmen, profil rasa, dan karakteristik aroma keduanya yang sangat kontras. Penelitian Burhan et al. (2024) menunjukkan bahwa ditambahnya ekstrak buah naga merah pada es krim berdampak nyata pada

warna, rasa, serta tingkat kepuasan konsumen terhadap produk secara keseluruhan. Sementara itu Izzati et al. (2024) melaporkan bahwa es krim yogurt rosella memiliki organoleptik yang dapat diterima konsumen, namun perbandingan langsung dengan produk berbahan buah naga merah belum pernah dilakukan.

Hingga saat ini, penelitian yang membandingkan secara komprehensif antara es krim yogurt penambahan buah naga merah dan bunga rosella, khususnya dari aspek karakteristik fisikokimia, total bakteri asam laktat, aktivitas antioksidan dan daya terima organoleptik masih terbatas. Oleh sebab itu, penelitian ini sangat diperlukan untuk menyampaikan data ilmiah tentang perbedaan sifat dari kedua produk tersebut sehingga dapat menjadi acuan dalam pengembangan produk es krim yogurt fungsional yang memiliki nilai gizi tinggi, aktivitas antioksidan yang optimal dan diterima oleh konsumen.

Berdasarkan latar belakang, penelitian ini diajukan dengan judul : Perbedaan Karakteristik Fisikokimia, Total Bakteri Asam Laktat, Aktivitas Antioksidan dan Daya Terima Organoleptik Es Krim Yogurt Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Es Krim Yogurt Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.).

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan karakteristik fisikokimia, total bakteri asam laktat, aktivitas antioksidan dan daya terima organoleptik es krim yogurt buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan es krim yogurt bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Diketahui perbedaan karakteristik fisikokimia, total bakteri asam laktat, aktivitas antioksidan dan daya terima organoleptik es krim yogurt buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan es krim yogurt bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.)

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Diketahui perbedaan karakteristik fisikokimia (pH, *overrun*, waktu leleh dan kadar protein), total bakteri asam laktat (BAL) dan aktivitas antioksidan antara es krim yogurt buah naga merah dengan es krim yogurt bunga rosella.
- b. Diketahui perbedaan karakteristik mutu organoleptik (warna, rasa, aroma dan tekstur) antara es krim yogurt buah naga merah dengan es krim yogurt bunga rosella.
- c. Diketahui perbedaan tingkat kesukaan organoleptik (warna, rasa, aroma dan tekstur) antara es krim yogurt buah naga merah dengan es krim yogurt bunga rosella.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan

Mmeberikan informasi ilmiah yang bersifat komparatif mengenai sifat serta fungsi antioksidan es krim yogurt yang difortifikasi dengan buah naga merah dan bunga rosella, khususnya di bidang ilmu pangan.

1.4.2 Bagi Industri Pangan

Dapat menjadi acuan dalam memilih bahan baku fungsional yang lebih optimal buah naga merah atau bunga rosella untuk pengembangan produk es krim yogurt komersial yang menyehatkan.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Memberikan alternatif pilihan makanan ringan beku yang tidak hanya menyenangkan untuk dikonsumsi tetapi juga memberikan manfaat kesehatan potensial, khususnya dalam pemenuhan kebutuhan antioksidan.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel berikut menunjukkan perbandingan antara penelitian yang diusulkan dengan penelitian terdahulu yang memiliki topik sejenis, sekaligus menunjukkan aspek kebaruan (keaslian) dari penelitian ini :

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

No	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian Terdahulu	Fokus Utama	Perbedaan dengan Penelitian Ini
1	Burhan, Mahmud, & Fadli (2024)	Aplikasi Ekstrak Buah Naga (<i>Hylocereus polyrhizus</i>) terhadap Kualitas dan Uji Organoleptik Pada Es Krim	Menganalisis es krim (non- yogurt) dengan buah naga. menguji organoleptik, <i>overrun</i> dan waktu leleh.	Produk dasar berbeda (es krim biasa vs es krim yogurt). Tidak menguji total BAL dan aktivitas antioksidan. Tidak ada perbandingan dengan rosella. Pengumpulan data organoleptik menggunakan Google Formulir berbasis QR code,

No	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian Terdahulu	Fokus Utama	Perbedaan dengan Penelitian Ini
				bukan formulir cetak konvensional.
2	Izzati, Arief, Budiman, & Abidin (2024)	Karakteristik Fisikokimia, Kadar Gizi, Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan dalam Es Krim Yogurt Rosella	Es Krim yogurt rosella. Menguji fisikokimia, kadar gizi, antioksidan dan organoleptik	Hanya meneliti rosella, tidak ada perbandingan langsung dengan buah naga merah. Tidak menguji total bakteri asam laktat (BAL). Pengumpulan data organoleptik menggunakan Google Formulir berbasis QR code, bukan formulir cetak konvensional.
3	Maleta & Kusnadi (2018)	Pengaruh Penambahan Sari Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>) terhadap Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Fisikokimia Caspian Sea Yogurt	Caspian sea yogurt dengan buah naga. Menguji aktivitas antioksidan dan fisikokimia.	Produk dasar berbeda (yogurt non-beku vs es krim yogurt). Tidak menguji total BAL dan daya terima. Tidak ada perbandingan dengan rosella.
4	Analianasari & Apriyani (2018)	Sifat Organoleptik dan Nilai Tambah Yogurt Beku dengan Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus</i>	Yogurt beku (frozen yogurt) buah naga merah. Menguji sifat organoleptik (daya terima).	Menggunakan ekstrak kulit buah naga merah sebagai fortifikasi, sementara penelitian ini menggunakan daging buah naga merah. Hanya menguji daya

No	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian Terdahulu	Fokus Utama	Perbedaan dengan Penelitian Ini
		<i>polyrhizus</i>)		terima/organoleptik. Tidak menguji fisikokimia, total bal, atau aktivitas antioksidan. Tidak ada perbandingan dengan rosella. Pengumpulan data organoleptik menggunakan Google Formulir berbasis QR code, bukan formulir cetak konvensional.
5	Yuliani, Adhyatma, Agustin (2020)	<i>Overrun</i> , Kecepatan Leleh, Kadar Vitamin C dan Karakteristik Sensoris Es Krim Rosella	Es krim rosella (non-yogurt). Menguji fisikokimia (<i>overrun</i> , leleh) dan sensoris.	Produk dasar berbeda (es krim biasa vs es krim yogurt). Tidak menguji total BAL dan aktivitas antioksidan. Tidak ada perbandingan dengan buah naga merah. Pengumpulan data organoleptik menggunakan Google Formulir berbasis QR code, bukan formulir cetak konvensional.